

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 59-094435

(43)Date of publication of application : 31.05.1984

(51)Int.Cl.

H01L 21/68  
H01L 21/302

(21)Application number : 57-204413

(71)Applicant : TOKUDA SEISAKUSHO LTD

(22)Date of filing : 20.11.1982

(72)Inventor : JO HIDETAKA  
KURIYAMA NOBORU

## (54) VACUUM TREATING DEVICE

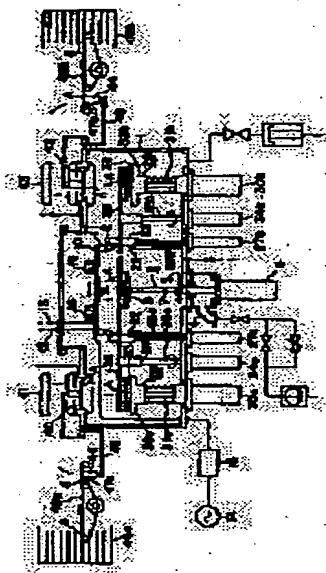
### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To prevent the adhesion of dust on the treating surface of a wafer by inserting the wafer into a preparatory chamber in a tank while directing the treating surface downward by the turn of an arm on the outside of the vacuum tank and moving and treating the wafer as it is.

**CONSTITUTION:** When the Si water (A) is forwarded to a position 47a, the arm 45 attracts the wafer and is turned, and the wafer is placed on a device 28 in the preparatory chamber 40 while the treating surface is directed downward through the opening and closing of a valve 41 and the ascent and descent of the device 28.

The chamber 40 is evacuated in the same manner as the vacuum tank 1, the wafer (A) is connected at the lower end of an arm 38, a valve 24 and inlets 22, 23 are opened and closed, and the wafer is carried to a treating chamber 2 and placed on the plate 8 of a device 5. The device 5 is elevated, the wafer is chucked

electrostatically to an upper plate 10, a magnet 16 is reciprocated, and the wafer is etched by plasma formed to a lower section. The device 5 is elevated and receives the wafer after treatment. The wafer is carried out while the treating surface is directed upward from a treating chamber on the outlet side by the mechanism of a carry-in to the treating chamber and a reverse process. According to the constitution, the adhesion of dust on the wafer avoided, and the wafer is treated automatically.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公告

⑫ 特許公報(B2)

昭62-33745

⑬ Int.Cl.

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公告 昭和62年(1987)7月22日

H 01 L 21/68  
C 23 F 1/08

7168-5F  
6793-4K

発明の数 1 (全6頁)

⑮ 発明の名称 真空処理装置

⑯ 特 願 昭57-204413

⑰ 公 開 昭59-94435

⑱ 出 願 昭57(1982)11月20日

⑲ 昭59(1984)5月31日

⑳ 発 明 者 城 英 孝 座間市相模が丘6丁目25番22号 株式会社徳田製作所内  
㉑ 発 明 者 栗 山 昇 座間市相模が丘6丁目25番22号 株式会社徳田製作所内  
㉒ 出 願 人 株式会社 徳田製作所 座間市相模が丘6丁目25番22号  
㉓ 代 理 人 弁理士 佐藤 一雄 外1名  
㉔ 審 査 官 田 中 治 幸  
㉕ 参 考 文 献 特開 昭52-124870 (JP, A) 特開 昭58-33828 (JP, A)  
実開 昭54-122772 (JP, U)

1

⑳ 特許請求の範囲

1 円形状の真空槽と、この真空槽の内部に設けられ両側面に互に対向して設けられた入口側バルブおよび出口側バルブにより開閉されるとともに、上板を貫通するガス供給管路を閉塞するように薄膜有機フィルムを貼着してなる静電チャックが設けられた処理室と、上記真空槽の上部に上記処理室に対して対称位置にそれぞれ設けられた小容量の被処理物の入口側予備室および出口側予備室とをそれぞれ有し、上記処理室の内部に被処理物を支持する載置部を有し被処理物を上記静電チャックに上記薄膜有機フィルムを介して固定させる位置まで昇降自在に設けられた載置板と、上記真空槽の内部であつて上記入口側予備室および出口側予備室の下方位置にそれぞれ昇降自在に設けられ上記各予備室の下面を昇降動作により開閉するとともに、上面に被処理物を支持する載置部が形成された予備室バルブと、上記各予備室の上面を開閉する外部入口側バルブおよび外部出口側バルブと、上記真空槽の内部に上記処理室内の載置板および上記各予備室バルブがそれぞれ下降した状態で上記載置板と各予備室バルブとの間で被処理物を搬送する搬送装置と、上記真空槽の外部に、先端に被処理物を密着保持する真空固着装置が取付けられ、上記被処理物を回動によりその被処理面を下方にして上記入口側予備室に挿入する

2

挿入アームおよび上記被処理物を上記出口側予備室から回動によりその被処理面を上方に戻して取出す取出アームをそれぞれ設けてなり、上記真空槽の行程を被処理面を下方にしたまま行なうようにしたことを特徴とする真空処理装置。

発明の詳細な説明

(発明の技術分野)

本発明は真空処理装置に係り、特にシリコンウエハを自動的に真空処理をする真空処理装置に関する。

(発明の技術的背景とその問題点)

従来、半導体材料のシリコンウエハを真空処理する場合、特にエッチングを行なう場合は、例えば円筒形状の真空槽を設け、その内部下面に複数のシリコンウエハを、その被処理面を上方にして配置し、その上方からプラズマ等によりエッチングを行なっていた。

しかし、上記のような装置ではエッチングにより削られたごみがシリコンウエハ上に付着するおそれがあり、製品の特性を悪化させる原因となっていた。

また、プラズマエッチングを行なう場合、処理を行なう室内と同様の真空状態にマグネットを配置すると、マグネット配置側に放電が生じ、エネルギーの無駄となってしまう。そのため、マグネットを配置するための部屋をさらに設けなければ

3

ならず、通常の真空処理装置に必要な部屋よりも室数が多くなり、構造が複雑化し、製作に手間がかかるとともに、真空排気効率が悪いという欠点を有している。

#### (発明の目的)

本発明は上記欠点に鑑みてなされたもので、シリコンウエハへのごみの付着を防止するとともに、室数の少ない真空処理装置を提供することを目的とするものである。

#### (発明の概要)

上記目的を達成するため本発明は、真空槽と、この真空槽の内部に設けられた処理室と、被処理物の入口側予備室および出口側予備室とをそれぞれ有し、上記真空槽内部には被処理物を入口側予備室、真空槽、処理室、真空槽、出口側予備室の順序で移動させる移動装置が設けられ、真空槽の外側には被処理物を回転により入口側予備室に挿入する挿入アームと、出口側予備室から取出す取出アームとをそれぞれ設けてなり、入口側予備室へ上記挿入アームの回転により被処理物の被処理面を下方にして挿入し、取出アームの回転により被処理物の被処理面が上方に戻され、その間の行程を被処理面を下方にしたまま行なうようにして構成されている。

#### (発明の実施例)

以下、本発明の実施例を第1図ないし第3図を参照して説明する。

第1図ないし第3図は、本発明に係る真空処理装置を示したもので、円筒形状を有する真空槽1の内部には、四角形状の処理室2がその一面を真空槽1の外側に面するように設けられている。処理室2の下面中央部には排気口3が設けられ、この排気口3の下面側には排気ダクト4が接続されており、さらにこの排気ダクト4には図示しない真空ポンプが接続されている。また、処理室2の中央部に昇降装置5が設けられ、この昇降装置5は、上記排気ダクト4の下面に設けられたエアシリンダ6から上方に延びるシャフト7の上端部に、円板状の載置板8が固着されてなり、この載置板8の周縁部には、その一部が上方に突出し、弧状に形成されるとともに、その上端部が鋭角状に形成された載置部9が対向して設けられている。また、処理室2の上板10は、絶縁部材11を介して設けられており、上板10の内部に水導

4

通部(図示せず)が形成され冷却板とされている。この水導通部には給水管12および排水管13が接続され、他端は外部へ延びており、さらに、上板10は、外部のRF電源14と、マッチングボックス15を介して接続されている。上板10の上面側には、例えばラックとピニオン等を用いて往復動可能とされたマグネット16が一定間隙をもつて配置されている。さらにまた、上板10の内部には第3図に示すように、中央付近の下面側に開口する管路17が内蔵され、その他端部は真空槽1を貫通して外部に延出され、開閉弁18aを介して分岐し、それぞれさらに開閉弁18b, 18cを介して、真空ポンプ19およびN<sub>2</sub>供給装置20に接続される。上板10の下面にはカプトン等の薄膜有機フィルム21が上記開口を塞ぐように接着されている。

上記処理室2の対向する両側面には、それぞれ挿入口22および取出口23が設けられるとともに、これら挿入口22と取出口23を開閉する入口側バルブ24および出口側バルブ25を設け、両バルブ24, 25は、下面側にそれぞれシャフト26a, 26bを介してエアシリンダ27a, 27bが接続されて、上下方向に開閉自在とされている。

真空槽1の内部には上記処理室2をはさんで対称位置に入口側昇降装置28と出口側昇降装置29とがそれぞれ設けられており、両昇降装置28, 29は、それぞれ真空槽1の下面に設けられたエアシリンダ30a, 30bから上方に延びるシャフト31a, 31bの上端部に予備室バルブ32a, 32bが設けられ、この予備室バルブ32a, 32bの上面には、弧状に形成されかつ上端部が鋭角状に形成された載置部33が対向して設けられている。

真空槽1の下面中央付近対称位置にはエアシリンダ34a, 34bが設けられ、このエアシリンダ34a, 34bから上方に延びるシャフト35a, 35bの上端部には、ほぼコ字形状を有するアーム部材36の一端部が固着され、そのアーム部材36の他端部は真空槽1の内周面寄りに位置するとともに、上記アーム部材36のコ字形部分の開放側が上記処理室2の配置された方向に位置するように配設されている。アーム部材36の他端部下面には、断面形状C字状を有する載支部材

5

37が、その開放部が下方を向くように固着されており、入口側移動アーム38と、これと線対称の形状を有する出口側移動アーム39とが構成されている。この両移動アーム38、39は、上下動自在とされているとともに、入口側移動アーム38は、第3図に示す停止位置から上記入口側昇降装置28の上方を通って処理室2の昇降装置5まで回転自在とされ、出口側移動アーム39も同様に出口側昇降装置29を通って処理室2の昇降装置5まで回転自在とされている。

さらに、真空槽1の上板の上記入口側昇降装置28の上方対応位置には、円筒状の入口側予備室40が設けられ、この入口側予備室40の上部には開閉自在な外部入口側バルブ41が設けられており、上記入口側昇降装置28の予備室バルブ32aの上面が、入口側予備室40の周囲下面に密着することにより、予備室が形成されるものである。上記入口側予備室40の側部には真空ポンプ（図示せず）が接続されている。同様に、出口側昇降装置29の上方対応位置に出口側予備室42が設けられるとともに、外部出口側バルブ43が設けられている。

真空槽1の外部上方であつて上記入口側予備室40の近傍には、先端部に真空固着装置44が設けられた挿入アーム45が、回転自在に設けられている。そして、収納カセット46aと搬送部47aとの間にコンベア48aが設けられ、この搬送部47aから上記挿入アーム45により入口側予備室40へウェハが挿入されるものである。同様に、出口側予備室42の近傍には、取出アーム49が設けられ、さらに、搬送部47b、コンベア48b、収納カセット46bがそれぞれ設けられている。

上記構成部材は、すべて図示しないケーシング内に収納されるものである。

次に本実施例の動作について説明する。

これから処理を行なうシリコンウェハ(A)が、その被処理面を上方にして収納された収納カセット46aを所定位置に配置する。このシリコンウェハ(A)が、コンベア48aにより搬送部47aへ送られ、挿入アーム45の真空固着装置44によりその下面中央部を密着された後、挿入アーム45が180°回転する。このとき、外部入口側バルブ41は上方に開かれており、かつ入口側昇降装置

6

28は、第2図中鎖線で示すように上昇して、入口側予備室40の周囲下面に、予備室バルブ32aが密着している。

そして、上記挿入アーム45の回転によりシリコンウェハ(A)は、入口側昇降装置28の載置部33の上に被処理面を下方にして載置される。このようにシリコンウェハ(A)の被処理面が下方を向いていても、載置部33の上端が鋭角状に形成されているため、接触面積が小さく何ら問題とはならない。

次に、外部入口側バルブ41が閉じられ、入口側予備室40の内部を真空槽1の内部と同様に約 $10^{-5}$ Torrに排気した後、入口側昇降装置28が下降して停止する。そして、入口側移動アーム38が回転して、シリコンウェハ(A)を載置部材37aの中空部に挿入させた状態で、入口側昇降装置28の上方に停止し、入口側移動アーム38がわずかに上昇することにより、シリコンウェハ(A)は、上記載置部材37aの下端に係止されかつ載置部33から離隔する。このとき、入口側バルブ24が下方に移動して挿入口22が開かれており、入口側移動アーム38がさらに回転することにより、シリコンウェハ(A)は、処理室2内に運ばれる。そして、昇降装置5の載置板8上で上記移動アーム38が停止した後、下降して、シリコンウェハ(A)は、載置板8の載置部9へ載置される。そして、入口側移動アーム38は元の位置すなわち、第1図に示す位置に戻るが、これらの回転動作は、アーム部材36aと載置部9、33の形状により円滑に行なわれる。

入口側移動アーム38が戻ると、入口側バルブ24が上昇して挿入口22は閉じられ、昇降装置5は上昇して、シリコンウェハ(A)を上板10に密着させる。本実施例においては、上記上板10とシリコンウェハ(A)とに相反する電荷を帯電させて固定を行なう静電チャックが用いられており、シリコンウェハ(A)が固定されると昇降装置5は下降する。そして、高周波電源14のスイッチがONされて、マグネット16の下方に形成される磁界の先端部にプラズマを発生させてシリコンウェハ(A)のエッチングが行なわれる。このとき、真空槽1の内部は $10^{-5}$ Torr程度、処理室2の内部は0.5~0.01Torr程度に排気され、かつ処理室2の内部は、Ar等のガス雰囲気とされている。また、エ

エッチングの間、マグネット16は、シリコンウエハの両端部を超える位置を複数回往復動するものである。したがって、均一なエッチングを行なうことができ、かつマグネット16が高真空中に設けられているので、上板10の上面側における無駄な放電が発生しない。

エッチングが終了すると、再び昇降装置5が上昇して、シリコンウエハを載置部9に載置した後静電チャックを解除して、上板10から剥離するものである。しかし、静電チャックの保持力は数百kgの強さで固定されており、静電チャックを解除しても、シリコンウエハが剥離しない場合が生じる。

そのため本実施例においては、上板10の管路17にN<sub>2</sub>供給装置20からN<sub>2</sub>ガスを供給し、上板10の開口部分のカプトンフィルム21を膨出させることにより、シリコンウエハの剥離を円滑ならしめている。すなわち、エッチング時には、開閉弁18a、18cを開いて処理室2と同じ圧力に排気した後、開閉弁18a、18cを閉じ、次に開閉弁18bを開きN<sub>2</sub>ガスを管路途中に溜めておく。そして、エッチングが終了後、開閉弁18aを開いて少量のN<sub>2</sub>ガスを供給するようになされており、カプトンフィルム21の破損を防止するようになされている。

また、本実施例においては、管路17の開口部を中央部に配置したが、例えば直径4インチ(約100mm)のシリコンウエハを処理する場合、ウエハの中心から30mm半径の円の内側に開口部が配置されるようにすれば、どの位置に配置してもよい。これは、それより外側に開口部を配置した場合、開口部によりシリコンウエハの冷却作用が損なわれ、かつ外側は内側に比べて熱伝導効率が低いので、シリコンウエハ上のフォトレジストが熱により損傷を受けるためである。さらに、この開口部の径は、例えば1w/cdの入力パワーで4インチのシリコンウエハを用い、かつカプトンフィルムの厚さが0.1mmという条件下でエッチングを行なう場合は、14mm以下であればシリコンウエハが熱的な損傷を受けることがない。また、静電チャックを用いた場合2W/cdの入力パワーをかけることができるが、入力パワーが上昇すれば開口部径は小さくなり、逆に入力パワーが低下すれば該径は大きくてもよいという関係を有するもので

ある。

上記のように処理後のシリコンウエハを、載置部8の載置部9へ載せて、昇降装置5が下降すると、出口側バルブ25が下方へ移動し、取出口23が開かれる。そして、出口側移動アーム39が、昇降装置5の上方へ回転してシリコンウエハを移動アーム39の載置部材37bの中空部に挿入させた後、上昇して再び回転する。出口側移動アーム39は、出口側昇降装置29の上方で停止した後下降して、シリコンウエハを載置部33に載置し、第1図に示す元の位置まで戻る。

出口側昇降装置は、その予備室バルブ32bが出口側予備室42の周囲下面に密着するまで上昇し、このとき外部出口側バルブ43は閉じられている。そして、出口側予備室42内を大気圧にした後、外部出口側バルブ43を上方に開放して、取出アーム49の真空固着装置44により、挿入時と同様に、シリコンウエハを搬送部47bへ運び、該ウエハはコンベア48bにより収納カセット46bへ順次収納される。収納カセット46bへ処理後のシリコンウエハがすべて収納されると、収納カセット46bごと取出して、再び空の収納カセット46bを装着することにより連続的なエッチングが可能となる。

したがって、本実施例においては、真空槽1内部を移動する際、シリコンウエハの被処理面は常に下方に向いているので、移動時や、エッチング時においてゴミ等が付着することを防止することができる。また、マグネット16の配置側における放電を防止するため、マグネット16を配置する真空槽と、被処理物を処理する前後に配置する真空槽とを一体に形成したので、構造が簡単で、真空排気効率を高めることができる。

なお、本実施例においては、昇降装置の上下動にエアシリングを用いたが、油圧シリングやラックとピニオン等の機構により行なってもよいことはもちろんである。また、シリコンウエハのエッチング後の剥離手段として、機械的にカプトンフィルムを膨出させるようにしてもよい。さらに、収納カセットを縦置きした場合には、挿入アームと取出アームに90°のひねり動作を行なわせることにより、本実施例と同様に被処理面を下方にして挿入するようにしてもよい。

〔発明の効果〕

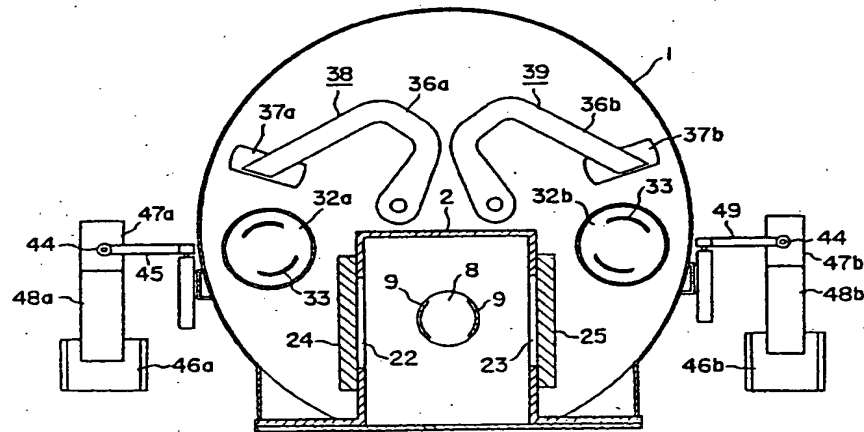
以上述べたように本発明に係る真空処理装置は、真空槽と、この真空槽の内部に設けられた処理室と、入口側予備室と、出口側予備室とを有し、真空槽の外部に設けられた挿入アームの回転により、被処理物をその被処理面を下方にして挿入され、真空槽および処理室内の移動や処理等の行程をそのまま行なうようにして構成されているので、移動時や特に処理時における被処理面へのごみの付着を有効に防止することができる。さらに、処理室が真空槽内部に完全に収納されており、通常処理室の周辺に設けられる真空槽を一体として用いるため、室数を少なくすることができ、構造が簡単で製作も容易であり、しかも、真空排気効率が高まる等種々の効果を奏する。

#### 図面の簡単な説明

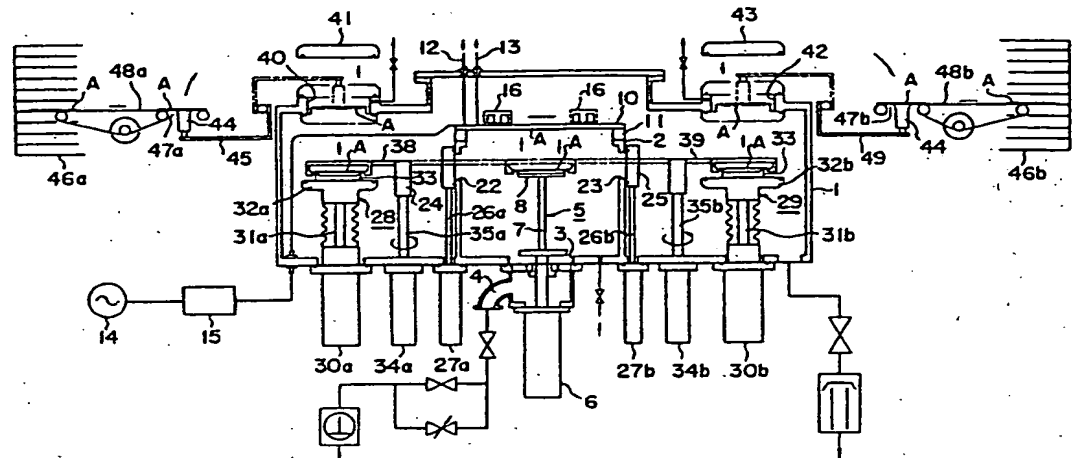
第1図ないし第3図はそれぞれ本発明の一実施例を示したもので第1図は平面断面図、第2図は本実施例の概略を示す正面断面図、第3図は処理室の天板付近の拡大断面図である。

1…真空槽、2…処理室、3…排気口、4…排気ダクト、5…昇降装置、6、27、30、34…エアシリンダ、7、26、31、35…シャフト、8…載置板、9、33…載置部、10…上板、11…絶縁部材、12…給水管、13…排水管、14…RF、電源、15…マッチングボックス、16…マグネット、17…管路、18…開閉弁、19…真空ポンプ、20…N<sub>2</sub>供給装置、21…カプトンフィルム、22…挿入口、23…取出口、24…入口側バルブ、25…出口側バルブ、26…入口側昇降装置、29…出口側昇降装置、32…予備室バルブ、36…アーム部材、37…載支部材、38…入口側移動アーム、39…出口側移動アーム、40…入口側予備室、41…外部入口側バルブ、42…出口側予備室、43…外部出口側バルブ、44…真空固着装置、45…挿入アーム、46…収納カセット、47…搬送部、48…コンベア、49…取出アーム。

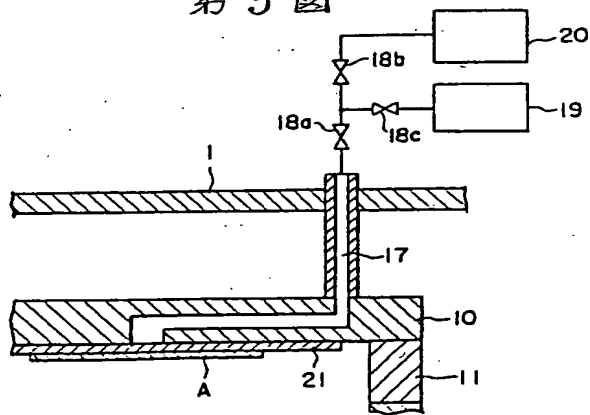
第1図



第 2 図



第 3 図



⑨ 日本国特許庁 (JP)  
⑩ 公開特許公報 (A)

⑪ 特許出願公開  
昭59—94435

⑫ Int. Cl.<sup>3</sup>  
H 01 L 21/68  
21/302

識別記号

庁内整理番号  
6679—5F  
8223—5F

⑬ 公開 昭和59年(1984)5月31日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 7 頁)

⑭ 真空処理装置

⑯ 特 願 昭57—204413  
⑰ 出 願 昭57(1982)11月20日  
⑱ 発 明 者 城英孝  
座間市相模が丘6丁目25番22号  
株式会社徳田製作所内

⑲ 発 明 者 栗山昇  
座間市相模が丘6丁目25番22号  
株式会社徳田製作所内  
⑳ 出 願 人 株式会社徳田製作所  
座間市相模が丘6丁目25番22号  
㉑ 代 理 人 弁理士 猪股清 外 2 名

明細書の浄書(内容に変更なし)  
明 細 書

1. 発明の名称 真空処理装置

2. 特許請求の範囲

真空槽と、この真空槽の内部に設けられた処理室と、被処理物の入口側予備室および出口側予備室とをそれぞれ有し、上記真空槽内部には被処理物を入口側予備室、真空槽、処理室、真空槽、出口側予備室の順序で移動させる移動装置が設けられ、真空槽の外部には被処理物を回転により入口側予備室に挿入する挿入アームと、出口側予備室から取出す取出アームとをそれぞれ設けてなり、入口側予備室へ上記挿入アームの回転により被処理物の被処理面を下方にして挿入し、取出アームの回転により被処理物の被処理面が上方に戻され、その間の行程を被処理面を下方にしたまま行なうようにしたことを特徴とする真空処理装置。

3. 発明の詳細な説明

〔発明の技術分野〕

本発明は真空処理装置に係り、特にシリコンウエハを自動的に真空処理をする真空処理装置に関する。

〔発明の技術的背景とその問題点〕

従来、半導体材料のシリコンウエハを真空処理する場合、特にエッチングを行なう場合は、例えば円筒形状の真空槽を設け、その内部下面に複数のシリコンウエハを、その被処理面を上方にして配置し、その上方からプラズマ等によりエッチングを行なっていた。

しかし、上記のような装置ではエッチングにより削られたごみがシリコンウエハ上に付着するおそれがあり、製品の特性を悪化させる原因となっていた。

また、プラズマエッチングを行なう場合、処理を行なう室内と同様の真空状態にマグネットを配置すると、マグネット配線部に放電が生じ、エネルギーの無駄となってしまう。そのため、マグネ



ットを配置するための部屋をさらに設けなければならず、通常の真空処理装置に必要な部屋よりも室数が多くなり、構造が複雑化し、製作に手間がかかるとともに、真空排気効率が悪いという欠点を有している。

#### 〔発明の目的〕

本発明は上記欠点に鑑みてなされたもので、シリコンウエハへのごみの付着を防止するとともに、室数の少ない真空処理装置を提供することを目的とするものである。

#### 〔発明の概要〕

上記目的を達成するため本発明は、真空槽と、この真空槽の内部に設けられた処理室と、被処理物の入口側予備室および出口側予備室とをそれぞれ有し、上記真空槽内部には被処理物を入口側予備室、真空槽、処理室、真空槽、出口側予備室の順序で移動させる移動装置が設けられ、真空槽の外側には被処理物を回転により入口側予備室に挿入する挿入アームと、出口側予備室から取出す取出アームとをそれぞれ設けてなり、入口側予備室

へ上記挿入アームの回転により被処理物の被処理面を下方にして挿入し、取出アームの回転により被処理物の被処理面が上方に戻され、その間の行程を被処理面を下方にしたまま行なうようにして構成されている。

#### 〔発明の実施例〕

以下、本発明の実施例を第1図ないし第3図を参照して説明する。

第1図ないし第3図は、本発明に係る真空処理装置を示したもので、円筒形状を有する真空槽1の内部には、四角形状の処理室2がその一面を真空槽1の外側に面するように設けられている。処理室2の下面中央部には排気口3が設けられ、この排気口3の下面側には排気ダクト4が接続されており、さらにこの排気ダクト4には図示しない真空ポンプが接続されている。また、処理室2の中央部に昇降装置5が設けられ、この昇降装置5は、上記排気ダクト4の下面に設けられたエアシリンダ6から上方に延びるシャフト7の上端部に、円板状の載置板8が固着されてなり、この載置板

8の周縁部には、その一部が上方に突出し、弧状に形成されるとともに、その上端部が鋭角状に形成された載置部9が対向して設けられている。また、処理室2の上板10は、絶縁部材11を介して設けられており、上板10の内部に水導通部（図示せず）が形成され冷却板とされている。この水導通部には給水管12および排水管13が接続され、他端は外部へ延びており、さらに、上板10は、外部のRF電源14と、マッチングボックス15を介して接続されている。上板10の上面側には、例えばラックとピニオン等を用いて往復動可能とされたマグネット16が一定間隔をもつて配置されている。さらにまた、上板10の内部には第3図に示すように、中央付近の下面側に開口する管路17が内蔵され、その他端部は真空槽1を貫通して外部に延出され、開閉弁18aを介して分岐し、それぞれさらに開閉弁18b、18cを介して、真空ポンプ19およびN<sub>2</sub>供給装置20に接続される。上板10の下面にはカプトン等の薄膜有機フィルム21が上記開口を塞ぐように接合されている。

上記処理室2の対向する両側面には、それぞれ挿入口22および取出口23が設けられるとともに、これら挿入口22と取出口23を開閉する入口側バルブ24および出口側バルブ25を設け、両バルブ24、25は、下面側にそれぞれシャフト26a、26bを介してエアシリンダ27a、27bが接続されて、上下方向に開閉自在とされている。

真空槽1の内部には上記処理室2をはさんで対称位置に入口側昇降装置28と出口側昇降装置29とがそれぞれ設けられており、両昇降装置28、29は、それぞれ真空槽1の下面に設けられたエアシリンダ30a、30bから上方に延びるシャフト31a、31bの上端部に予備室バルブ32a、32bが設けられ、この予備室バルブ32a、32bの上面には、弧状に形成されかつ上端部が鋭角状に形成された載置部33が対向して設けられている。

真空槽1の下面中央付近対称位置にはエアシリンダ34a、34bが設けられ、このエアシリンダ34a、34bから上方に延びるシャフト35a、35bの上端部には、ほぼコ字形状を有するアーム部材36の一

端部が固定され、そのアーム部材36の他端部は真空槽1の内周面寄りに位置するとともに、上記アーム部材36のコ字形部分の開放側が上記処理室2の配設された方向に位置するように配設されている。アーム部材36の他端部下面には、断面形状C字状を有する載支部材37が、その開放部が下方を向くように固定されており、入口側移動アーム38と、これと線対称の形状を有する出口側移動アーム39とが構成されている。この両移動アーム38、39は、上下動自在とされているとともに、入口側移動アーム38は、第3図に示す停止位置から上記入口側昇降装置28の上方を通つて処理室2の昇降装置5まで回動自在とされ、出口側移動アーム39も同様に出口側昇降装置29を通つて処理室2の昇降装置5まで回動自在とされている。

さらに、真空槽1の上板の上記入口側昇降装置28の上方対応位置には、円筒状の入口側予備室40が設けられ、この入口側予備室40の上部には開閉自在な外部入口側バルブ41が設けられており、上記入口側昇降装置28の予備室バルブ32aの上面が、

入口側予備室40の周囲下面に密着することにより、予備室が形成されるものである。上記入口側予備室40の側部には真空ポンプ（図示せず）が接続されている。同様に、出口側昇降装置29の上方対応位置に出口側予備室42が設けられるとともに、外部出口側バルブ43が設けられている。

真空槽1の外部上方であつて上記入口側予備室40の近傍には、先端部に真空固定装置44が設けられた挿入アーム45が、回動自在に設けられている。そして、収納カセット46aと搬送部47aとの間にコンベア48aが設けられ、この搬送部47aから上記挿入アーム45により入口側予備室40へクエハが挿入されるものである。同様に、出口側予備室42の近傍には、取出アーム49が設けられ、さらに、搬送部47b、コンベア48b、収納カセット46bがそれぞれ設けられている。

上記構成部材は、すべて図示しないケーシング内に収納されるものである。

次に本実施例の動作について説明する。

これから処理を行なうシリコンクエハ(A)が、そ

の被処理面を上方にして収納された収納カセット46aを所定位置に配置する。このシリコンクエハ(A)が、コンベア48aにより搬送部47aへ送られ、挿入アーム45の真空固定装置44によりその下面中央部を密着された後、挿入アーム45が180°回動する。このとき、外部入口側バルブ41は上方に開かれており、かつ入口側昇降装置28は、第2図中鎖線で示すように上昇して、入口側予備室40の周囲下面に、予備室バルブ32aが密着している。

そして、上記挿入アーム45の回動によりシリコンクエハ(A)は、入口側昇降装置28の載置部33の上面に被処理面を下方にして載置される。このようにシリコンクエハ(A)の被処理面が下方を向いていても、載置部33の上端が鋭角状に形成されているため、接触面積が小さく何ら問題とはならない。

次に、外部入口側バルブ41が閉じられ、入口側予備室40の内部を真空槽1の内部と同様に約 $10^{-5}$  Torrに排気した後、入口側昇降装置28が下降して停止する。そして、入口側移動アーム38が回動して、シリコンクエハ(A)を載支部材37aの中空部

に挿入させた状態で、入口側昇降装置28の上方に停止し、入口側移動アーム38がわずかに上昇することにより、シリコンクエハ(A)は、上記載支部材37aの下端に係止されかつ載置部33から離隔する。このとき、入口側バルブ24が下方に移動して挿入口22が開かれており、入口側移動アーム38がさらに回動することにより、シリコンクエハ(A)は、処理室2内に運ばれる。そして、昇降装置5の載置板8上で上記移動アーム38が停止した後、下降して、シリコンクエハ(A)は、載置板8の載置部9へ載置される。そして、入口側移動アーム38は元の位置すなわち、第1図に示す位置に戻るが、これらの回動動作は、アーム部材36aと載置部9、33の形状により円滑に行なわれる。

入口側移動アーム38が戻ると、入口側バルブ24が上昇して挿入口22は閉じられ、昇降装置5は上昇して、シリコンクエハ(A)を上板10に密着させる。本実施例においては、上記上板10とシリコンクエハ(A)とに相反する電荷を帯電させて固定を行なう静電チャックが用いられており、シリコンクエハ

(A)が固定されると昇降装置5は下降する。そして、高周波電源14のスイッチがONされて、マグネット16の下方に形成される磁界の先端部にプラズマを発生させてシリコンウエハ(A)のエッチングが行なわれる。このとき、真空槽1の内部は $10^{-5}$  Torr程度、処理室2の内部は0.5 ~ 0.01 Torr程度に排気され、かつ処理室2の内部は、Ar等のガス雰囲気とされている。また、エッチングの間、マグネット16は、シリコンウエハ(A)の両端部を超える位置を複数回往復移動するものである。したがって、均一なエッチングを行なうことができ、かつマグネット16が高真空中に設けられているので、上板10の上面側における無駄な放電が発生しない。

エッチングが終了すると、再び昇降装置5が上昇して、シリコンウエハ(A)を載置部9に搬送した後静電チャックを解除して、上板10から剥離するものである。しかし、静電チャックの保持力は数百kgの強さで固定されており、静電チャックを解除しても、シリコンウエハ(A)が剥離しない場合が生じる。

低いため、シリコンウエハ上のフォトリソストが熱により損傷を受けるためである。さらに、この開口部の径は、例えば $1 \text{ W/cm}^2$ の入力パワーで4インチのシリコンウエハを用い、かつカプトンフィルムが厚さが0.1 mmという条件下でエッチングを行なう場合は、14 mm以下であればシリコンウエハが熱的な損傷を受けることがない。また、静電チャックを用いた場合 $2 \text{ W/cm}^2$ の入力パワーをかけることができるが、入力パワーが上昇すれば開口部径は小さくなり、逆に入力パワーが低下すれば該径は大きくてもよいという関係を有するものである。

上記のように処理後のシリコンウエハ(A)を、載置部8の搬送部9へ搬送して、昇降装置5が下降すると、出口側バルブ25が下方へ移動し、取出口23が開かれる。そして、出口側移動アーム39が、昇降装置5の上方へ回動してシリコンウエハ(A)を移動アーム39の載置部材37bの中空部に挿入させた後、上昇して再び回動する。出口側移動アーム39は、出口側昇降装置29の上方で停止した後下降し

そのため本実施例においては、上板10の管路17に $\text{N}_2$ 供給装置20から $\text{N}_2$ ガスを供給し、上板10の開口部分のカプトンフィルム21を膨出させることにより、シリコンウエハ(A)の剥離を円滑ならしめている。すなわち、エッチング時には、開閉弁18a, 18cを開いて処理室2と同じ圧力に排気した後、開閉弁18a, 18cを閉じ、次に開閉弁18bを開き $\text{N}_2$ ガスを管路途中に溜めておく。そして、エッチングが終了後、開閉弁18aを開いて少量の $\text{N}_2$ ガスを供給するようになされており、カプトンフィルム21の破損を防止するようになされている。

また、本実施例においては、管路17の開口部を中央部に配置したが、例えば直径4インチ(約100 mm)のシリコンウエハを処理する場合、ウエハの中心から30 mm半径の円の内部に開口部が配置されるようにすれば、どの位置に配置してもよい。これは、それより外側に開口部を配置した場合、開口部によりシリコンウエハの冷却作用が損なわれ、かつ外側は内側に比べて熱伝導効率が

て、シリコンウエハ(A)を載置部33に搬送し、第1図に示す元の位置まで戻る。

出口側昇降装置は、その予備室バルブ32bが出口側予備室42の周囲下面に密着するまで上昇し、このとき外部出口側バルブ43は閉じられている。そして、出口側予備室42内を大気圧にした後、外部出口側バルブ43を上方に開放して、取出アーム49の真空固定装置44により、挿入時と同様に、シリコンウエハ(A)を搬送部47bへ運び、該ウエハ(A)はコンベア48bにより収納カセット46bへ順次収納される。収納カセット46bへ処理後のシリコンウエハ(A)がすべて収納されると、収納カセット46bごと取出して、再び空の収納カセット46bを装荷することにより連続的なエッチングが可能となる。

したがって、本実施例においては、真空槽1内部を移動する際、シリコンウエハ(A)の被処理面は常に下方を向いているので、移動時や、エッチング時においてゴミ等が付着することを防止することができる。また、マグネット16の配置側における放電を防止するため、マグネット16を配置する

真空槽と、被処理物を処理する前後に配置する真空槽とを一体に形成したので、構造が簡単で、真空排気効率を高めることができる。

なお、本実施例においては、昇降装置の上下動にエアシリンダを用いたが、油圧シリンダやラックとピニオン等の機構により行なつてもよいことはもちろんである。また、シリコンウエハのエッチング後の剝離手段として、機械的にカプトンフィルムを膨出させるようにしてもよい。さらに、収納カセットを搬送した場合には、挿入アームと取出アームに90°のひねり動作を行なわせることにより、本実施例と同様に被処理面を下方にして挿入するようにしてもよい。

〔発明の効果〕

以上述べたように本発明に係る真空処理装置は、真空槽と、この真空槽の内部に設けられた処理室と、入口側予備室と、出口側予備室とを有し、真空槽の外部に設けられた挿入アームの回転により、被処理物をその被処理面を下方にして挿入され、真空槽および処理室内の移動や処理等の行程をそ

のまま行なうようにして構成されているので、移動時や特に処理時における被処理面へのごみの付着を有効に防止することができる。さらに、処理室が真空槽内部に完全に収納されており、通常処理室の周辺に設けられる真空槽を一体として用いるため、室数を少なくすることができ、構造が簡単に製作も容易であり、しかも、真空排気効率が高まる等種々の効果を奏する。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図ないし第3図はそれぞれ本発明の一実施例を示したもので第1図は平面断面図、第2図は本実施例の概略を示す正面断面図、第3図は処理室の天板付近の拡大断面図である。

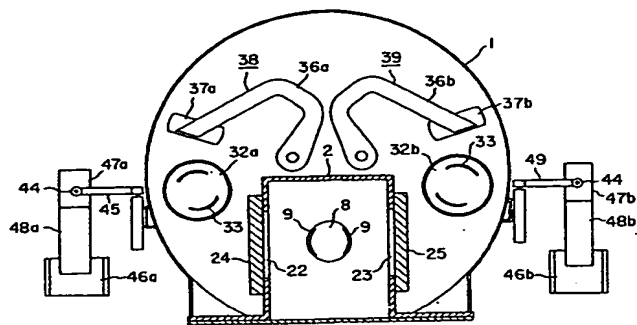
1…真空槽、2…処理室、3…排気口、4…排気ダクト、5…昇降装置、6、27、30、34…エアシリンダ、7、26、31、35…シャフト、8…設置板、9、33…載置部、10…上板、11…絶縁部材、12…給水管、13…排水管、14…R.F.電源、15…マッティングボックス、16…マグネット、17…管路、

18…開閉弁、19…真空ポンプ、20…H<sub>2</sub>供給装置、21…カプトンフィルム、22…挿入口、23…取出口、24…入口側バルブ、25…出口側バルブ、28…入口側昇降装置、29…出口側昇降装置、32…予備室バルブ、36…アーム部材、37…載支部材、38…入口側移動アーム、39…出口側移動アーム、40…入口側予備室、41…外部入口側バルブ、42…出口側予備室、43…外部出口側バルブ、44…真空固着装置、45…挿入アーム、46…収納カセット、47…搬送部、48…コンベア、49…取出アーム。

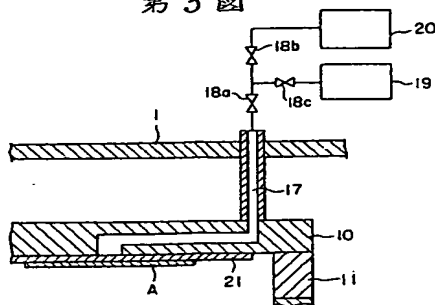
出願人代理人 猪 股 清

図面の浄画(内容に変更なし)

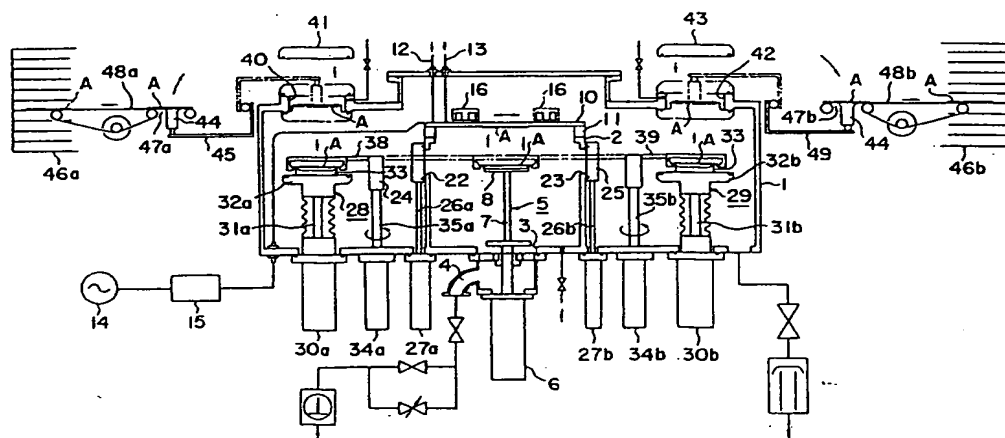
第1図



第3図



第2図



特許第59-94435(7)

手続補正書

昭和57年12月25日

特許庁長官 若杉和 殿



1. 事件の表示

昭和57年特許願第204413号

2. 発明の名称

真空処理装置

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

株式会社 徳田製作所

4. 代理人

(郵便番号 100)

東京都千代田区丸の内三丁目2番3号

(電話東京(211) 2321 大代表)

4230 弁護士 猪 股



5. 補正命令

昭和57年 年 月 日

(発送日 昭和57年 月 日)

6. 補正によりする発明の範囲

7. 補正の対象

明細書および図面。

8. 補正の内容

明細書および図面を別紙の通り浄書する  
(内容に変更なし)。

